

PICTURE PROCESSOR

Publication number: JP11122488

Publication date: 1999-04-30

Inventor: MURAKAMI YOSHINORI

Applicant: SHARP KK

Classification:

- international: H04N1/40; G06T5/00; H04N1/407; H04N1/415;
H04N1/40; G06T5/00; H04N1/407; H04N1/415; (IPC1-
7): H04N1/415; H04N1/40; G06T5/00; H04N1/407

- European:

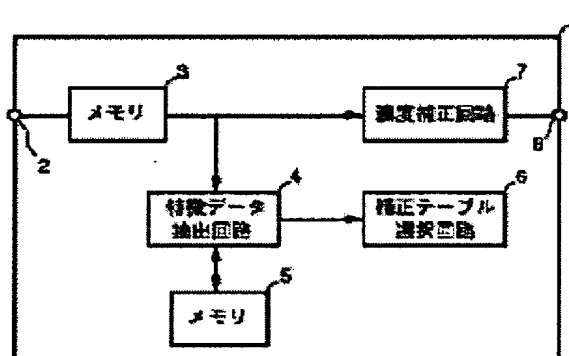
Application number: JP19970285812 19971017

Priority number(s): JP19970285812 19971017

Report a data error here

Abstract of JP11122488

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute a picture processing optimal to each picture information by selecting a table to be used for each picture information even when plural kinds of picture information is included in one original. **SOLUTION:** This device is provided with a memory 3 for storing a picture signal for each picture element inputted through an input terminal 2, characteristics data extracting circuit 4 for extracting characteristic data for each pixel block in a prescribed range for dividing an original picture into plural parts for the inputted picture signal, memory 5 for storing the characteristic data extracted for each pixel block by the characteristic data extracting circuit 4, correction table selecting circuit 6 for selecting one of plural correction tables based on the characteristic data extracted by the characteristic data extracting circuit 4, and concentration correcting circuit 7 for correcting the concentration value of a picture signal according to the selected correction table. The concentration correcting circuit 7 corrects the concentration value of the picture signal included in each pixel block by the correction table for each pixel block selected based on the characteristic data extracted for each pixel block.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-122488

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

F

G 0 6 T 5/00

1/415

H 0 4 N 1/407

G 0 6 F 15/68

3 1 0 J

// H 0 4 N 1/415

H 0 4 N 1/40

1 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願平9-285812

(22) 出願日

平成9年(1997)10月17日

(71) 出願人 000003049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 村上 義則

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

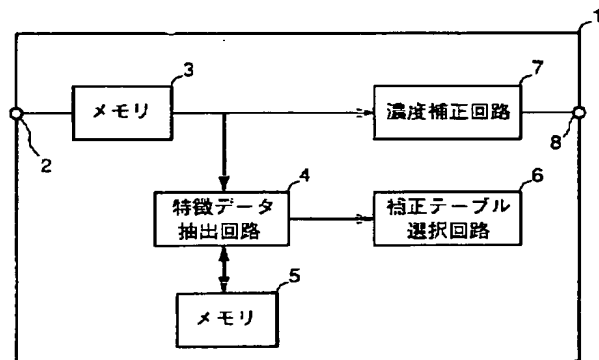
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 1枚の原稿に複数種の画像情報が含まれる場合にも、画像情報毎に使用するテーブルを選択して各画像情報に最適な画像処理を実行する。

【構成】 入力端子2を介して入力された画素毎の画像信号を格納するメモリ3、入力された画像信号について原稿画像を複数に分割する所定範囲の画素ブロック毎に特徴データを抽出する特徴データ抽出回路4、特徴データ抽出回路4が画素ブロック毎に抽出した特徴データを記憶するメモリ5、特徴データ抽出回路4が抽出した特徴データに基づいて複数の補正テーブルのいずれかを選択する補正テーブル選択回路6、及び、選択された補正テーブルにしたがって画像信号の濃度値を補正する濃度補正回路7を設けた。濃度補正回路7は、画素ブロック毎に抽出された特徴データに基づいて選択された画素ブロック毎の補正テーブルにより、各画素ブロックに含まれる画像信号の濃度値を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】原稿画像を構成する画素毎の濃度値を示す画像信号から原稿画像の特徴を表す特徴データを抽出する特徴データ抽出部と、画像信号の濃度値と補正濃度値との関係を表す補正テーブルを原稿画像の特徴に応じて複数記憶し、特徴データ抽出部が抽出した特徴データに基づいて複数の補正テーブルのいずれかを選択する補正テーブル選択部と、補正テーブル選択部が選択した補正テーブルにしたがって画像信号の濃度値を補正濃度値に変換する濃度補正部と、を備えた画像処理装置において、

前記補正テーブル選択部における補正テーブルの選択処理、及び、前記濃度補正部における濃度補正処理を、予め定められた画素範囲によって原稿画像を複数に分割した画素ブロック毎に実行することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】前記特徴データ抽出部が、画素ブロック毎に実行される補正テーブルの選択処理に用いる特徴データを、各選択処理により選択された補正テーブルを用いた濃度補正処理の対象となる画素ブロックを含む所定範囲に存在する固定数の画素の画像信号から抽出する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項3】前記特徴データ抽出部が、画素ブロック毎に実行される補正テーブルの選択処理に用いる特徴データを、各選択処理により選択された補正テーブルを用いた濃度補正処理の対象となる画素ブロックに含まれる画素の画像信号よりも先に入力された画像信号であって、所定範囲に存在する固定数の画素の画像信号から抽出する請求項1に記載の画像処理装置。

【請求項4】前記特徴データ抽出部が、複数の画素ブロックのそれぞれから抽出した特徴データの平均を、補正テーブルの選択処理に用いる特徴データとして算出する請求項1、2又は3に記載の画像処理装置。

【請求項5】前記補正テーブル選択部が、前記特徴データ抽出部の抽出処理において所定範囲内に固定数の画素が存在しない場合に、その抽出処理に係る特徴データに基づいて選択された補正テーブルが適用されるべき画素ブロックに対し、隣接する画素ブロックと同一の補正テーブルを選択する請求項2、3又は4に記載の画像処理装置。

【請求項6】前記特徴データ抽出部が、所定範囲内に固定数の画素が存在しない場合に、不足数分のダミー信号を付加して特徴データを抽出する請求項2、3又は4に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】この発明は、デジタル複写機やスキャナ等の画像形成装置に用いられ、原稿を走査して得られた画像信号に対して原稿の特性に応じた最適な濃度補正処理を行う画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、画像形成装置では、記録画像の画質の向上を図るため、CCD等のイメージセンサを介して原稿から読み取った画像信号に対して種々の画像処理を行う画像処理装置が備えられている。このような画像処理装置として、新聞等の原稿から読み取った画像信号に対しては下地や裏面の文字を除去する処理を実行し、鉛筆等で書かれた原稿から読み取った画像信号に対しては淡い文字を濃くする処理を実行し、写真原稿から読み取った画像信号に対しては階調性を維持する処理を実行するというように、原稿の特徴に応じた最適な濃度補正を行うようにしたものがある。

【0003】例えば、特開平5-236277号公報には、原稿を表す電気信号の濃度についてのヒストグラムを作成し、このヒストグラムにおける最明レベル、最暗レベル、最大度数及び最大度数レベル等の特徴点の情報によって原稿の種類を識別し、特徴点の情報に応じて形成されたテーブルを用いて原稿を表す電気信号の信号レベルを変換することにより、画像信号の濃度補正を行うようにした画像処理装置が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平5-236277号公報に開示された画像処理装置では、1枚の原稿毎に作成したヒストグラムの特徴点の情報からテーブルを作成するようにしているため、1枚の原稿毎に1つのテーブルを用いて電気信号の信号レベルが変換されることになり、1枚の原稿に複数種の画像情報が含まれる場合には、それぞれの画像情報に適した画像処理を行うことができない問題がある。例えば、1枚の原稿に新聞の切り抜き画像と写真画像とが含まれる場合に、新聞の切り抜き画像に対しては下地を除去する補正処理を行い、写真画像に対しては階調性を維持する補正処理を行うというように、複数種の補正処理を行うことができない。

【0005】また、特開平5-236277号公報に開示された画像処理装置をデジタル複写機に用いた場合、原稿を表す電気信号のヒストグラムを作成するために一旦原稿を予備走査する必要があり、画像形成作業に長時間を必要とする問題がある。また、原稿の予備走査を行わずに原稿の種類を高精度で識別するためには、原稿から読み取った画像信号を記憶しておくための大容量の記憶手段が必要となり、コストの上昇を招く問題がある。

【0006】この発明の第1の目的は、画像信号の濃度補正に用いるテーブルを予め原稿の種類に応じて複数備えておき、原稿から読み取った画像信号に基づくテーブルの選択を原稿内の複数の画素ブロック毎に行うことにより、1枚の原稿に複数種の画像情報が含まれる場合にも、画像情報毎に使用するテーブルを選択して各画像情報に最適な画像処理を実行することができる画像処理装

置を提供することにある。

【0007】また、この発明の第2の目的は、原稿を表す電気信号のヒストグラムを作成するための原稿の予備走査を不要にして、画像形成作業を短時間化することができるとともに、原稿から読み取った画像信号を記憶するための大容量の記憶手段を不要にすることができる画像処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載した発明は、原稿画像を構成する画素毎の濃度値を示す画像信号から原稿画像の特徴を表す特徴データを抽出する特徴データ抽出部と、画像信号の濃度値と補正濃度値との関係を表す補正テーブルを原稿画像の特徴に応じて複数記憶し、特徴データ抽出部が抽出した特徴データに基づいて複数の補正テーブルのいずれかを選択する補正テーブル選択部と、補正テーブル選択部が選択した補正テーブルにしたがって画像信号の濃度値を補正濃度値に変換する濃度補正部と、を備えた画像処理装置において、前記補正テーブル選択部における補正テーブルの選択処理、及び、前記濃度補正部における濃度補正処理を、予め定められた画素範囲によって原稿画像を複数に分割した画素ブロック毎に実行することを特徴とする。

【0009】請求項1に記載した発明においては、画像原稿を複数に分割した画素ブロック毎に補正テーブルが選択され、選択された補正テーブルによって画素ブロック毎に画像信号の濃度値が補正濃度値に変換される。補正テーブルは、原稿画像の特徴に応じて画像信号の濃度値と補正濃度値との関係を表すものである。したがって、原稿画像内の画素ブロック毎の特徴に応じて各画素ブロックを構成する画素の画像信号の濃度値が補正され、1枚の原稿画像中に複数種の画像情報が含まれる場合には画像情報の種類毎に異なる補正処理が実行される。

【0010】請求項2に記載した発明は、前記特徴データ抽出部が、画素ブロック毎に実行される補正テーブルの選択処理に用いる特徴データを、各選択処理により選択された補正テーブルを用いた濃度補正処理の対象となる画素ブロックを含む所定範囲に存在する固定数の画素の画像信号から抽出することを特徴とする。

【0011】請求項2に記載した発明においては、原稿画像において各画素ブロックを含む範囲に存在する画素の画像信号から抽出した特徴データに基づいて、その画素ブロックについての濃度補正処理に用いる補正テーブルが選択される。したがって、各画素ブロックに含まれる画素の画像信号の濃度値が、その画素ブロック自身を含む範囲の特徴に応じた補正テーブルにより補正される。

【0012】請求項3に記載した発明は、前記特徴データ抽出部が、画素ブロック毎に実行される補正テーブルの選択処理に用いる特徴データを、各選択処理により選

択された補正テーブルを用いた濃度補正処理の対象となる画素ブロックに含まれる画素の画像信号よりも先に入力された画像信号であって、所定範囲に存在する固定数の画素の画像信号から抽出することを特徴とする。

【0013】請求項3に記載した発明においては、原稿画像において補正テーブルの選択の対象である画素ブロックに含まれる画素の画像信号よりも先に入力された画像信号から抽出した特徴データに基づいて、補正テーブルが選択される。したがって、各画素ブロックから抽出された特徴データは、後に入力される画像信号についての補正テーブルの選択に用いられるため、各画素ブロックにおける補正テーブルの選択処理、及び、画像信号の濃度補正処理を実行する際に、その画素ブロックからの特徴データの抽出処理を待つ必要がないとともに、特徴データの抽出処理、及び、補正テーブルの選択処理が終了するまで入力された画像信号を格納しておく必要もない。

【0014】請求項4に記載した発明は、前記特徴データ抽出部が、複数の画素ブロックのそれぞれから抽出した特徴データの平均を、補正テーブルの選択処理に用いる特徴データとして算出することを特徴とする。

【0015】請求項4に記載した発明においては、複数の画素ブロックの特徴データの平均に基づいて選択した補正テーブルによって特定の画素ブロックの濃度補正処理が行われる。したがって、所定範囲に含まれる特定状態の画素数の絶対値を特徴データとする際に原稿画像の上下左右の端部において所定範囲に固定数の画素が含まれない場合にも特徴データに基づく補正データの選択基準を変える必要がない。

【0016】請求項5に記載した発明は、前記補正テーブル選択部が、前記特徴データ抽出部の抽出処理において所定範囲内に固定数の画素が存在しない場合に、その抽出処理に係る特徴データに基づいて選択された補正テーブルが適用されるべき画素ブロックに対し、隣接する画素ブロックと同一の補正テーブルを選択することを特徴とする。

【0017】請求項5に記載した発明においては、原稿画像の上下左右の端部において固定数の画素が存在する所定範囲を形成することができない場合には、特徴データの抽出処理が行われない。したがって、一定の選択基準により補正テーブルを選択することができない特徴データの抽出処理を排除して濃度補正処理が短時間化される。

【0018】請求項6に記載した発明は、前記特徴データ抽出部が、所定範囲内に固定数の画素が存在しない場合に、不足数分のダミー信号を付加して特徴データを抽出することを特徴とする。

【0019】請求項6に記載した発明においては、原稿画像の上下左右の端部において固定数の画素が存在する所定範囲を形成することができない場合には、ダミー信

号を付加することにより固定数の画像信号から特徴データが抽出される。したがって、所定範囲に含まれる特定状態の画素数の絶対値を特徴データとする際に原稿画像の上下左右の端部において所定範囲に固定数の画素が含まれない場合にも特徴データに基づく補正データの選択基準を変える必要がない。

【0020】

【発明の実施の形態】図1はこの発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図であり、図2は同画像処理装置における処理手順を示すフローチャートである。この実施形態に係る画像処理装置1は、入力端子2、メモリ3、特徴データ抽出回路4、メモリ5、補正テーブル選択回路6、濃度補正回路7及び出力端子8を備えている。入力端子2は、例えば、デジタル複写機のスキャナ部に接続されており、画像処理装置1は入力端子2を介して画像信号の入力を受ける。メモリ3は、入力端子2から入力された各画素について256階調（8ビット）の濃度情報を表す画像信号を記憶する。

【0021】特徴データ抽出回路4は、画像信号の濃度値ヒストグラムを作成し（s1）、作成した濃度値ヒストグラムに基づいて特徴データを抽出する（s2）。この濃度値ヒストグラムは、例えば、図3に示すように、横軸に濃度レベル、縦軸に出現頻度を取ったものであり、濃度レベル“0”が最暗レベル、濃度レベル“255”が最明レベルに対応している。メモリ5は、特徴データ抽出回路4が作成した濃度値ヒストグラム、及び、特徴データ抽出回路4が抽出した特徴データを記憶する。

【0022】補正テーブル選択回路6は、例えば、図4に示すように、文字原稿、写真原稿及び下地着色原稿のそれぞれについて画像信号の入力濃度値と濃度補正值との関係を表す曲線f1～f3を補正テーブルとして予め記憶しており、特徴データ抽出回路4が抽出した特徴データに基づいて使用する補正テーブルを選択する（s3）。濃度補正回路7は、補正テーブル選択回路6が選択した濃度補正テーブルを用いて入力された画像信号の濃度を補正し（s4）、出力端子8を介して、例えば、デジタル複写機のレーザ駆動部に出力する。

【0023】特徴データ抽出回路4における上記s2の特徴データの抽出処理では、まず、原稿の画像に背景となる部分があると仮定し、背景部分の濃度の代表値として、図3に示す濃度値ヒストグラムにおける最大度数の濃度値 L_p を抽出する。次に、下記第1式により、濃度値 $L_p \pm n$ の範囲に含まれる度数の和をメモリ3に格納されている画像信号数の総和で除算し、背景部分に含まれる画像信号の割合 $per1$ を算出する。

【0024】

【数1】

$$per1 = \sum_{k=L_p-n}^{L_p+n} hist[k] / \sum_{k=0}^{255} hist[k] \quad \dots \text{第1式}$$

【0025】上記s3において、補正テーブル選択回路6は、濃度値ヒストグラムにおける最大度数の濃度値 L_p 、及び、背景部分に含まれる画像信号の割合 $per1$ を特徴データとして、画像信号の補正処理に使用する補正テーブルを選択する。

【0026】特徴データ抽出回路4は、例えば、図5に示すように、縦方向（Y方向、副走査方向）×横方向（X方向、主走査方向）が10画素×100画素の画素ブロック毎に濃度値ヒストグラムの作成、及び、特徴データの抽出を行う。また、補正テーブル選択回路6は画素ブロック毎に補正テーブルを選択し、濃度補正回路7は画素ブロック毎に単一の補正テーブルに基づいて画像信号の濃度補正処理を実行する。

【0027】特徴データに基づく補正テーブルの選択は、例えば、

$L_p \leq 180, per1 \geq 0.25$ の時は文字原稿テーブルf1

$L_p \leq 170, per1 \leq 0.60$ の時は写真原稿テーブルf2

$100 \leq L_p \leq 130, per1 \geq 0.73$ の時は下地着色原稿テーブルf3

その他の時は、前の画素ブロックについて選択したテーブルのように予め設定されたルールにしたがって行われる。

【0028】したがって、この実施形態に係る画像処理装置では、原稿の画像を複数の画素ブロックに分割し、それぞれの画素ブロックについて決定した補正テーブルに基づいて画像信号の濃度補正を行うことができ、原稿の画像に複数種の画像情報が含まれる場合にも、それぞれの画像情報に最適な画像処理を実行することができる。

【0029】図6は、この発明の第2の実施形態に係る画像処理装置の処理手順を示すフローチャートである。この実施形態に係る画像処理装置では、1つの画素ブロックを構成する副走査方向の画素数に相当する所定ライン数分（図5に示した10画素×100画素の例では10ライン分）の画像信号をメモリ3に格納する（s10）。さらに、メモリ3に格納した画像信号について1画素ブロック毎に特徴データ抽出回路4により濃度値ヒストグラムを作成するとともに（s11）、濃度値ヒストグラムから最大度数の濃度値 L_p 、及び、画像信号の割合 $per1$ を特徴データとして抽出し（s12）、抽出した特徴データをメモリ5に記憶する（s13）。

【0030】上記のs11～s13の処理を、メモリ3に格納した画像信号の全てについて実行する（s14）。この後、メモリ3に格納した各ラインの画像信号に対し、1画素ブロック毎に濃度補正処理を実行する

(s15, s16)。即ち、メモリ5に記憶されている複数の特徴データをメモリ5に記憶された順に読み出し、読み出した特徴データに対応する補正テーブルを補正テーブル選択回路6により選択し(s15)、選択した補正テーブルにより濃度補正回路7においてメモリ3に記憶されている画像信号の濃度補正をライン毎に行う(s16)。このs15, s16の処理をメモリ3に格納したライン数だけ繰り返し実行する(s17)。以上のs10～s17の処理を原稿の画像全体について繰り返し実行する(s18)。

【0031】以上の処理により、この実施形態に係る画像処理装置では、原稿の画像を複数の画素ブロックに分割し、各画素ブロックから抽出した特徴データに基づいて補正テーブルを選択し、選択した補正テーブルによりその画素ブロックに含まれる画像信号が補正される。また、画像信号の入力、補正処理、及び、出力処理が所定ライン数分の画像信号毎に行われる。したがって、メモリ3及びメモリ5は、所定ライン数分の画像信号、及び、所定ライン数分の画像に含まれる画素ブロック数分の特徴データを記憶できれば良く、メモリ3及びメモリ5の記憶容量を削減することができる。

【0032】なお、この実施形態において、原稿の画像における主走査方向の全範囲を1つの画素ブロックとすれば、s13, s14の処理が不要になるとともに、s15の処理を1回のみ行うだけでよく、画像処理作業を簡略化できる。また、抽出した特徴データを次の画素ブロックの濃度補正処理に再度用いることがなく、特徴データを記憶しておくためのメモリ5が不要になり、画像処理装置の構成を簡略化することができる。

【0033】図7は、この発明の第3の実施形態に係る画像処理装置における補正処理対象の画素ブロックと特徴データの抽出に使用する画素の範囲との関係を示す図である。この実施形態に係る画像処理装置では、図7に示すように、一例として縦×横が10画素×100画素の画素ブロックを補正処理対象とする場合に、その画素ブロックの周囲の1画素の範囲を含む縦×横が12画素×102画素の画像信号により濃度値ヒストグラムを作成する。作成した濃度値ヒストグラムから最大度数の濃度値 l_p 及び画像信号の割合 per 1からなる特徴データを抽出し、抽出した特徴データに基づいて補正処理対象の画素ブロックについての補正テーブルを選択する。

【0034】具体的には、図6に示したs10の処理において12ライン分の画像信号をメモリ3に格納する。これにより、この実施形態に係る画像処理装置では、各画素ブロックに含まれる画像信号の特徴を周辺の画素の特徴をも加味してより的確に判断し、この判断結果に基づいて各画素ブロックに含まれる画像信号の補正処理をより適切に行うことができる。

【0035】図8は、この発明の第4の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理に使用される

補正テーブルを示す図である。この実施形態に係る画像処理装置では、文書原稿、写真原稿及び下地着色原稿のそれぞれについて、例えば5つずつの補正テーブル $f1a \sim f1e$, $f2a \sim f2e$, $f3a \sim f3e$ が予め記憶されている。また、この実施形態に係る画像処理装置では、メモリ5は、現在の補正処理対象の画素ブロックよりも、少なくとも1段上に位置する画素ブロックについて選択した補正テーブルを記憶している。

【0036】特徴データ抽出回路4は、今回の補正処理対象の画素ブロックについて上記第1～第3のいずれかの実施形態における処理によって濃度値ヒストグラムの作成、及び、濃度値ヒストグラムからの特徴データの抽出を行う。補正テーブル選択回路6は、抽出された特徴データによって特定される補正テーブルと、補正処理対象の画素ブロックの上側に隣接する画素ブロックの補正処理に使用した補正テーブルと、から補正処理対象の画素ブロックの補正処理に使用する補正テーブルを選択する。

【0037】例えば、補正処理対象の画素ブロックの特徴データが文字原稿の補正テーブルに該当する範囲にある場合には、文字原稿の補正テーブル $f1a \sim f1e$ のうち、補正処理対象の画素ブロックの上側に隣接する画素ブロックの補正処理に使用した補正テーブルに最も近い補正テーブルを選択する。

【0038】このように、補正テーブル選択回路6による補正テーブルの選択時に、補正処理対象の画素ブロックの上側に隣接する画素ブロックの補正処理に使用した補正テーブルを参照することにより、副走査方向に隣接する画素ブロック間で、画像信号の濃度補正処理の特性が急激に変化しないようにし、出力画像において急激な濃度変化を防止して、違和感のない出力画像を形成することができる。

【0039】図9は、この発明の第5の実施形態に係る画像処理装置における補正テーブルの選択処理手順の一部を示すフローチャートである。この実施形態に係る画像処理装置では、1つの画素ブロックを縦×横が10画素×100画素とした場合、1画素ブロックの副走査方向に含まれる10ライン数分の画像信号をメモリ3に格納した後(s5)、メモリ3に格納した画像信号を主走査方向について複数の画素ブロックに分割し、分割した画素ブロックのそれぞれに含まれる画像信号を順次読み出す(s6)。

【0040】次いで、主走査方向について100画素分の画像信号が読み出せたか否かを判別し(s7)、主走査方向について100画素分の画像信号が読み出せた場合には、読み出した画像信号について濃度値のヒストグラムの作成、特徴データの抽出、及び、補正テーブルの選択からなる通常の処理を実行する。s7において、主走査方向について100画素分の画像信号が読み出せなかった場合には、今回の画素ブロックについて左側に隣

接する画素ブロックに対して選択した補正テーブルと同一の補正テーブルを選択する(s8)。

【0041】この処理により、メモリ3に格納した画像信号における主走査方向の画素数が1画素ブロックに含まれるべき主走査方向の画素数の整数倍に一致しない場合に、主走査方向について所定数の画像信号が存在しない画素ブロックについては、濃度値ヒストグラムの作成、特徴データの抽出、及び、補正テーブルの選択からなる通常の処理を行わず、その画素ブロックの左側に隣接する画素ブロックに対して選択した補正テーブルと同一の補正テーブルが選択される。

【0042】例えば、図10(A)に示すように、原稿から主走査方向について1430画素の画像信号が読み取られ、メモリ3に1ライン毎に1430画素の画像信号が10ライン分格納される場合、14個の画素ブロックについては主走査方向に100画素の画像信号が存在するが、15番目の画素ブロックについては主走査方向に30画素の計300個の画像信号しか存在しないことになる。

【0043】このため、画素ブロックに含まれる画像信号の濃度値ヒストグラムの特徴データとして、例えば、濃度値及び度数のそれぞれに複数の閾値を設定することにより区分された複数の領域のそれぞれに含まれる画素数を求める場合(図10(B)参照)のように濃度値ヒストグラムにおける度数の絶対値を用いる場合には、画素ブロックに含まれる画像信号数が変化すると補正テーブルの選択に用いる特徴データとしての整合性が維持できず、他の画素ブロックについて抽出した特徴データと同一の選択基準を適用して補正テーブルを選択することができなくなる。

【0044】そこで、この実施形態に係る画像処理装置では、メモリ3に格納した画像信号における主走査方向の画素数が1画素ブロックに含まれるべき主走査方向の画素数の整数倍に一致しないことによって画素ブロックに含まれる画像信号数が減少する場合には、その画素ブロックが左側に隣接する画素ブロックと同一の特徴を有するものと見做し、左側に隣接する画素ブロックについて選択したものと同一の補正テーブルを選択することにより、その画素ブロックについて通常の処理を不要にし、画像信号の補正処理を短時間化することができる。

【0045】なお、s7において画素ブロック内に主走査方向について所定数の画像信号が存在しない場合に、s8の処理に代えて不足数分のダミー信号(例えば、濃度値255の白の画像信号)を付加する処理を行い、ダミー信号を含む画像信号について濃度値ヒストグラムの作成、特徴データの抽出、及び、補正テーブルの選択からなる通常の処理を実行するようにしてもよい。

【0046】また、図11に示すように、上記s7の処理とs8の処理との間にs91、s92の処理を追加し、画像信号の不足数と基準値(例えば、300)との

比較に基づいて、左側に隣接する画素ブロックと同一の補正テーブルを設定するか、又は、ダミー信号を付加して通常の処理を行うかを選択するようにしてもよい。この場合に、基準値を外部から変更できるようにしてもよい。

【0047】図12は、この発明の第6の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理手順を示すフローチャートである。この実施形態に係る画像処理装置では、1つの画素ブロックに含まれる画像信号の副走査方向の画素数の2倍のライン数分の画像信号をメモリ3に格納し、副走査方向について画素ブロック3個分の濃度値ヒストグラムをメモリ5に記憶する。例えば、1つの画素ブロックの縦×横が10画素×100画素であり、画像信号の1ラインに1500画素の画像信号が含まれる場合には、メモリ3には20ライン分の画像信号が格納され、メモリ5には45個($3 \times 1500 \div 100$)の濃度値ヒストグラムが記憶される。

【0048】特徴データ抽出回路4は、既に、前々回の入力に係る10ライン分の画像信号、及び、前回の入力に係る10ライン分の画像信号を記憶しているメモリ3に、前々回の入力に係る画像信号に代えて新たに今回の入力に係る10ライン分の画像信号を格納する(s20)。次いで、今回の入力に係る画像信号を主走査方向について15の画素ブロックに分割し、それぞれの画素ブロックについて濃度値ヒストグラムを作成してメモリ5に記憶する(s21)。

【0049】この時、既に、今回の補正処理対象の画素ブロックを含む前回の入力に係る10ライン分の画像信号から分割された15個の画素ブロックのそれぞれの濃度値ヒストグラム、及び、今回の補正処理対象の画素ブロックの上側に隣接する画素ブロックを含む前々回の入力に係る10ライン分の画像信号から分割された15個の画素ブロックのそれぞれの濃度値ヒストグラムが、メモリ5に記憶されている。

【0050】特徴データ抽出回路4は、今回の補正処理対象の画素ブロックを中心とする3個×3個の画素ブロックの濃度値ヒストグラムをメモリ5から読み出して3個×3個の画素ブロックに含まれる画像信号全体の濃度値ヒストグラムを作成し(s22)、9個の画素ブロック全体について作成した濃度値ヒストグラムから特徴データを抽出する(s23)。この後、補正テーブル選択回路6は、抽出された特徴データに基づいて補正テーブルを選択する(s24)。さらに、濃度補正回路7は、選択された補正テーブルに基づいて、前回の入力に係る画像信号のうち今回の補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号を補正して出力回路8から出力する(s25)。

【0051】上記のs22～s25の処理を前回の入力に係る10ライン分の画像信号の全てについて実行し(s26)、s20～s26の処理を原稿画像に含まれ

る画像信号の全てに対する補正処理が終了するまで繰り返して実行する(s28)。

【0052】なお、原稿画像の上下左右の端部に位置する画素ブロックを補正処理対象とする場合には、s22の処理において補正処理対象の画素ブロックを中心とする3個×3個の画素ブロックの一部が不足する。この場合に、予め定められた濃度値のダミー信号を付加して濃度値ヒストグラムを作成することにより、度数の絶対値によって表される特徴データを用いる場合にも、他の画素ブロックについて抽出した特徴データと同一の選択基準を適用して補正テーブルを選択することができる。

【0053】以上の処理により、図13に示すように、今回の補正処理対象の画素ブロックについての補正テーブルの選択にあたって、その画素ブロックを中心とした3個×3個の画素ブロックに含まれる画像信号から特徴データを抽出することにより、補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号の特徴のみならず、補正処理対象の画素ブロックの周囲に位置する画素ブロックに含まれる画像信号の特徴をも加味してより適切な濃度補正処理を行うことができる。

【0054】なお、s22、s23の処理に代えて、図14に示すs32、s33の処理を実行することもできる。即ち、特徴データ抽出回路4は、今回の補正処理対象の画素ブロックを中心とする3個×3個の画素ブロックの濃度値ヒストグラムをメモリ5から読み出して9個の画素ブロックのそれぞれの特徴データを抽出し(s32)、下記第2式にしたがって9個の特徴データの平均値を算出する(s33)。

【0055】

【数2】

$$d = \sum_{k=0}^8 d_k / 9 \quad \dots \text{第2式}$$

【0056】このようにして算出された特徴データの平均値に基づいて補正テーブルを選択することにより、補正処理対象の画素ブロックの周囲に位置する画素ブロックに含まれる画像信号の特徴をも加味してより適切な濃度補正処理を行うことができるとともに、原稿画像における上下左右の端部に位置する画素ブロックに対する濃度補正処理時にダミー信号を用いる必要がなく、原稿画像中に含まれる全ての画素ブロックについて同一の選択基準を用いてより正確に最適な補正テーブルを選択することができる。

【0057】また、s33における平均値の算出時に、上記第2式に代えて下記第3式を用いて加重平均を求めてもよい。

【0058】

【数3】

$$d = \sum_{k=0}^8 w_k d_k / \sum_{k=0}^8 w_k \quad \dots \text{第3式}$$

【0059】但し、第3式において、 $d_0 \sim d_8$ は図1

3に示す画素ブロック $b_0 \sim b_8$ のそれぞれから抽出された特徴データの値であり、 $w_0 \sim w_8$ は画素ブロック $b_0 \sim b_8$ のそれぞれについて予め設定されている重み値であり、得られた特徴データ d に基づいて今回の補正処理対象の画素ブロック b_0 に含まれる画像信号の補正処理に用いる補正テーブルを選択する。

【0060】上記第3式の加重平均により特徴データを算出する際に、重み値として、例えば、

$$w_0 = 4$$

$$w_1, w_3, w_6, w_8 = 1$$

$$w_2, w_4, w_5, w_7 = 2$$

を設定しておくことにより、今回の補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号の特徴を重視して特徴データを決定することができ、補正処理対象の画素ブロックの特徴をより反映した濃度補正処理を行うことができる。

【0061】また、重み値 $w_0 \sim w_8$ のそれぞれを上記のように設定しておくことにより、第3式の分母である重み値の合計が $16 = 2^4$ となる。このように、合計が 2^n となるように重み値を設定しておけば、第3式の除算を2進数によるビット演算において n ビットシフトすることにより極めて容易に行うことができ、特徴データの算出処理を短時間化することができる。

【0062】図15は、この発明の第7の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理手順を示すフローチャートである。この実施形態に係る画像処理装置では、補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号の補正処理を、補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号よりも先に入力された画像信号を含む画素ブロックの特徴データに基づいて選択された補正テーブルを用いて実行する。

【0063】このため、入力端子2を介して画像信号が入力されると(s40)、対応する濃度値の度数をインクリメントして濃度値ヒストグラムを作成するとともに(s41)、先に入力された画素ブロックに含まれる画像信号から抽出した特徴データに基づいて選択した補正テーブルを用いて今回の入力に係る画像信号の濃度補正処理を行う(s42)。上記s40～s42の処理を1個の画素ブロックに含まれる副走査方向の画素数に一致するライン数分の画像信号が入力されるまで繰り返して実行する(s43)。

【0064】1個の画素ブロックに含まれる副走査方向の画素数に一致するライン数分の画像信号が入力されると、s41の処理において作成した濃度値ヒストグラムから特徴データを抽出し(s44)、抽出した特徴データに基づいて補正テーブルを選択して補正テーブル選択回路6又は濃度補正回路7において記憶する(s45)。上記s40～s45の処理を原稿全体の画像信号についての補正処理が終了するまで繰り返して実行する(s46)。

【0065】以上のようにして、今回の補正処理対象の画素ブロックに含まれる画像信号の補正処理を、先に入力された画像信号を含む画素ブロックの特徴データに基づいて選択した補正テーブルを用いて実行することにより、入力された画像信号を記憶しておく必要がなく、図1に示すメモリ3が不要になるとともに、画像信号の補正処理に要する時間を短時間化することができる。

【0066】なお、主走査方向に複数の画素ブロックが存在する場合には、s41において画素ブロック毎に濃度値ヒストグラムが作成され、s44において画素ブロック毎に特徴データが抽出され、s45において画素ブロック毎に補正テーブルが選択される。この場合、図16に示すように、今回の補正処理対象の画素ブロック b_0 については、上側に隣接する画素ブロック b_2 の特徴データに基づいて選択された補正テーブルを使用する。これによって、今回の補正処理対象の画素ブロックに最も近接した画素ブロックの特徴を反映して画素ブロック毎により適正な補正処理を行うことができる。

【0067】また、図17に示すように、今回の補正処理対象の画素ブロック b_0 に含まれる画像信号についての補正処理において、先に入力された画像信号を含む複数の画素ブロック $b_1 \sim b_4$ に含まれる画像信号の濃度値ヒストグラムから抽出した特徴データに基づいて選択した補正テーブルを使用するようにしてもよい。このため、s41において作成した画素ブロック毎の濃度値ヒストグラムをメモリ4に格納しておき、図18に示すように、s44及びs45の処理に代えて、所定の組合せ（例えば、図17の画素ブロック $b_1 \sim b_4$ ）の複数の画素ブロックについての濃度値ヒストグラムの作成処理（s51）、作成した濃度値ヒストグラムからの特徴データの抽出処理（s52）、及び、抽出した特徴データに基づく補正テーブルの選択処理（s53）を実行する。

【0068】s53において選択した補正テーブルは、次に入力される所定ライン数分の画素信号の補正処理に使用する補正テーブルとして、補正テーブル選択回路6又は濃度補正回路7において記憶される。したがって、次に入力されるラインに含まれる各画像信号は、その主走査方向の位置に応じた補正テーブルが補正テーブル選択回路6又は濃度補正回路7から読み出されて補正処理される。

【0069】この場合、原稿画像の上下左右の端部に位置する画素ブロックについては、所定の組合せに係る複数の画素ブロックの一部が不足するため、予め定められた濃度値のダミー信号を付加して不足の画素ブロックを補うことにより、度数の絶対値によって表される特徴データを用いる場合にも、他の画素ブロックについて抽出した特徴データと同一の選択基準を適用して補正テーブルを選択することができる。

【0070】さらに、図19に示すように、s45の処

理に代えて、所定の組合せに係る複数の画素ブロックの特徴データの平均値算出処理（s61）、及び、算出した平均値に基づく補正テーブルの選択処理（s62）を実行するようにしてもよい。このように、複数の画素ブロックの特徴データの平均値に基づいて次の所定ライン数分の画像信号についての補正テーブルを選択することにより、原稿画像における上下左右の端部に位置する画素ブロックに対する濃度補正処理時にダミー信号を用いる必要がなく、原稿画像中に含まれる全ての画素ブロックについて同一の選択基準を用いてより正確に最適な補正テーブルを選択することができる。

【0071】加えて、s61の特徴データの平均値の算出時に、下記第4式を用いて加重平均値を算出するようにしてもよい。

【0072】

【数4】

$$d = \frac{\sum_{k=0}^4 w_k d_k}{\sum_{k=0}^4 w_k} \quad \dots \text{第4式}$$

【0073】但し、第4式において、 $d_1 \sim d_4$ は図17に示す画素ブロック $b_1 \sim b_4$ のそれぞれから抽出された特徴データの値であり、 $w_1 \sim w_4$ は画素ブロック $b_1 \sim b_4$ のそれぞれについて予め設定されている重み値であり、得られた特徴データ d に基づいて、次の入力に係る所定ライン数分の画像信号によって構成される画素ブロック b_0 の補正処理に用いる補正テーブルを選択する。この場合に、合計が 2^n となるように重み値 $w_1 \sim w_4$ を設定しておけば、第4式の除算を2進数によるビット演算において n ビットシフトすることにより極めて容易に行うことができ、特徴データの算出処理を短時間化することができる。

【0074】

【発明の効果】請求項1に記載した発明によれば、画像原稿を複数に分割した画素ブロック毎に補正テーブルを選択し、選択した補正テーブルによって画素ブロック毎に画像信号の濃度値を補正濃度値に変換することにより、原稿画像内の画素ブロック毎の特徴に応じて各画素ブロックを構成する画素の画像信号の濃度値を補正することができ、原稿画像内に複数種の画像が存在する場合にも、画像の種類毎に適正な濃度補正処理を行うことができる。

【0075】請求項2に記載した発明によれば、原稿画像において各画素ブロックを含む範囲に存在する画素の画像信号から抽出した特徴データに基づいて、その画素ブロックについての濃度補正処理に用いる補正テーブルを選択することにより、各画素ブロックに含まれる画素の画像信号の濃度値を、その画素ブロック自身を含む範囲の特徴に応じた補正テーブルにより補正することができ、画素ブロック毎にその特徴に応じて適正な濃度補正処理を行うことができる。

【0076】請求項3に記載した発明によれば、原稿画

像において補正テーブルの選択の対象である画素ブロックに含まれる画素の画像信号よりも先に入力された画像信号から抽出した特徴データに基づいて補正テーブルを選択することにより、その画素ブロックからの特徴データの抽出処理を待たずに各画素ブロックにおける補正テーブルの選択処理、及び、画像信号の濃度補正処理を実行できるようにして濃度補正処理を短時間化することができる。とともに、特徴データの抽出処理、及び、補正テーブルの選択処理が終了するまで画像信号を格納しておく必要をなくして必要なメモリ容量を削減することができる。

【0077】請求項4に記載した発明によれば、複数の画素ブロックの特徴データの平均に基づいて選択した補正テーブルによって特定の画素ブロックの濃度補正処理を行うことにより、所定範囲に含まれる特定状態の画素数の絶対値を特徴データとする際に原稿画像の上下左右の端部において所定範囲に固定数の画素が含まれない場合にも特徴データに基づく補正データの選択基準を変える必要がなく、濃度補正処理を容易に実行することができる。

【0078】請求項5に記載した発明によれば、原稿画像の上下左右の端部において固定数の画素が存在する所定範囲を形成することができない場合には、特徴データの抽出処理を行わないことにより、一定の選択基準により補正テーブルを選択することができない特徴データの抽出処理を排除して濃度補正処理を短時間化することができる。

【0079】請求項6に記載した発明によれば、原稿画像の上下左右の端部において固定数の画素が存在する所定範囲を形成することができない場合には、ダミー信号を付加して固定数の画像信号から特徴データ抽出することにより、所定範囲に含まれる特定状態の画素数の絶対値を特徴データとする際に原稿画像の上下左右の端部において所定範囲に固定数の画素が含まれない場合にも特徴データに基づく補正データの選択基準を変える必要がなく、濃度補正処理を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態に係る画像処理装置の構成を示す図である。

【図2】同画像処理装置における処理手順を示すフローチャートである。

【図3】同画像処理装置における特徴データの抽出に用いられる濃度値ヒストグラムの一例を示す図である。

【図4】同画像処理装置において選択される補正テーブルの一例を示す図である。

【図5】同画像処理装置における濃度補正処理の対象となる画素ブロックの一例を示す図である。

【図6】この発明の第2の実施形態に係る画像処理装置

の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】この発明の第3の実施形態に係る画像処理装置における補正処理対象の画素ブロックと特徴データの抽出に使用する画素の範囲との関係を示す図である。

【図8】この発明の第4の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理に使用される補正テーブルを示す図である。

【図9】この発明の第5の実施形態に係る画像処理装置における補正テーブルの選択処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図10】同画像処理装置における主走査方向の画素ブロックの配置状態、及び、特徴データの抽出方法を示す図である。

【図11】同画像処理装置の補正テーブルの選択処理における別の処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図12】この発明の第6の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理手順を示すフローチャートである。

【図13】同画像処理装置における補正処理対象の画素ブロックと特徴データの抽出に使用する画素の範囲との関係を示す図である。

【図14】同画像処理装置における別の濃度補正の処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図15】この発明の第7の実施形態に係る画像処理装置における画像信号の補正処理手順を示すフローチャートである。

【図16】同画像処理装置における補正処理対象の画素ブロックと特徴データの抽出に使用する画素との関係を示す図である。

【図17】同画像処理装置の別の例における補正処理対象の画素ブロックと特徴データの抽出に使用する画素との関係を示す図である。

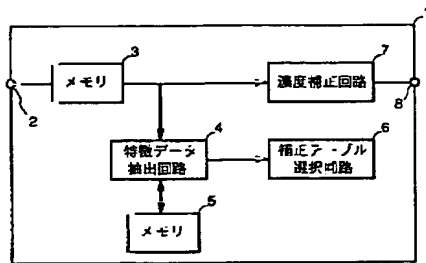
【図18】上記別の例における濃度補正処理の処理手順の一部を示すフローチャートである。

【図19】同画像処理装置のさらに別の例における濃度補正処理の処理手順の一部を示すフローチャートである。

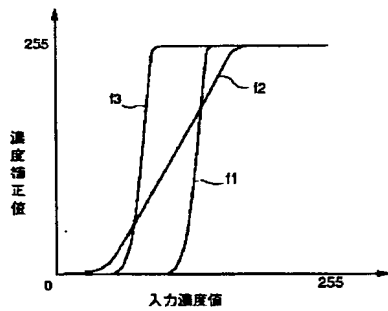
【符号の説明】

- 1－画像処理装置
- 2－入力端子
- 3－メモリ
- 4－特徴データ抽出回路
- 5－メモリ
- 6－補正テーブル選択回路
- 7－濃度補正回路
- 8－出力端子

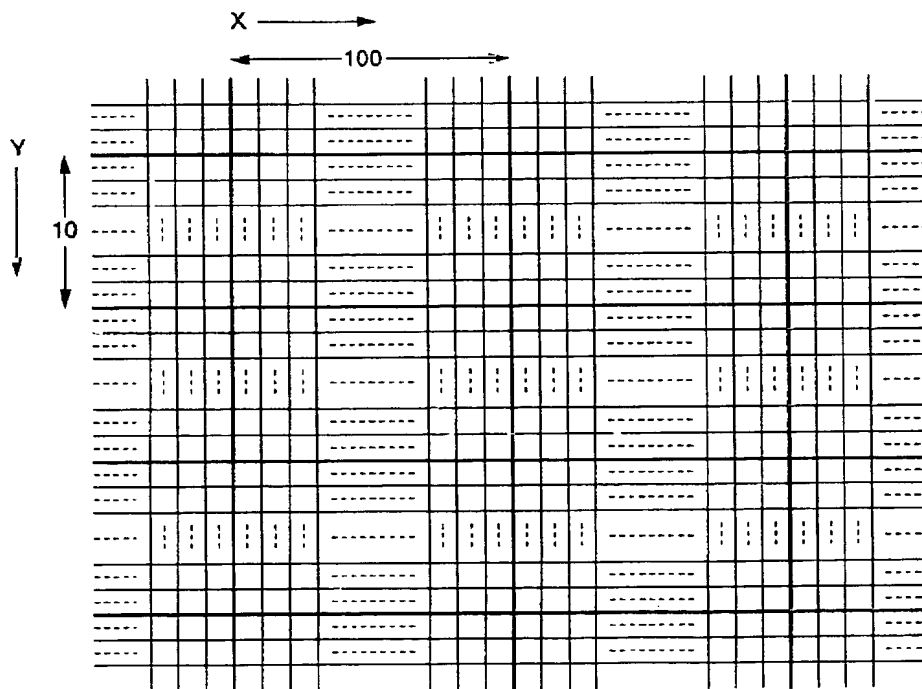
【図1】



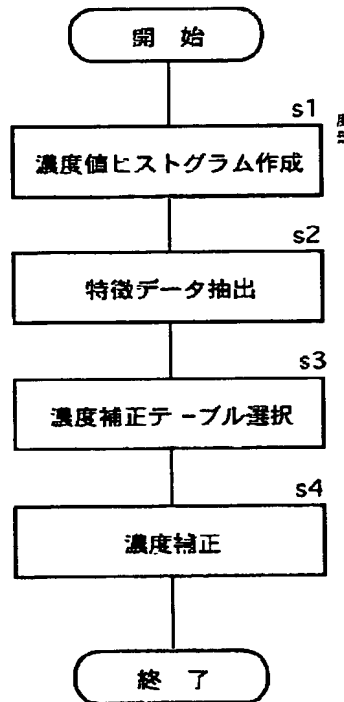
【図4】



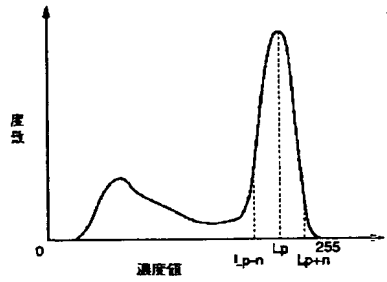
【図5】



【図2】



【図3】

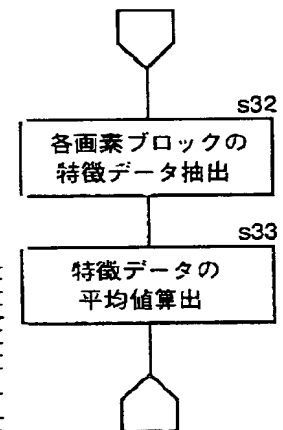


【図13】

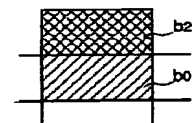
補正処理対象の画素7' d7' d0

| | | |
|----|----|----|
| d1 | d2 | d3 |
| d4 | d5 | d6 |
| d7 | d8 | d9 |

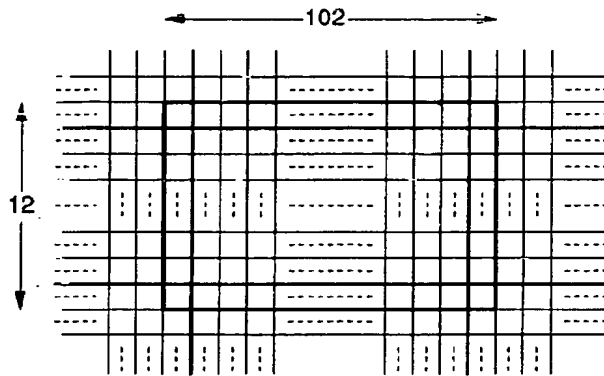
【図14】



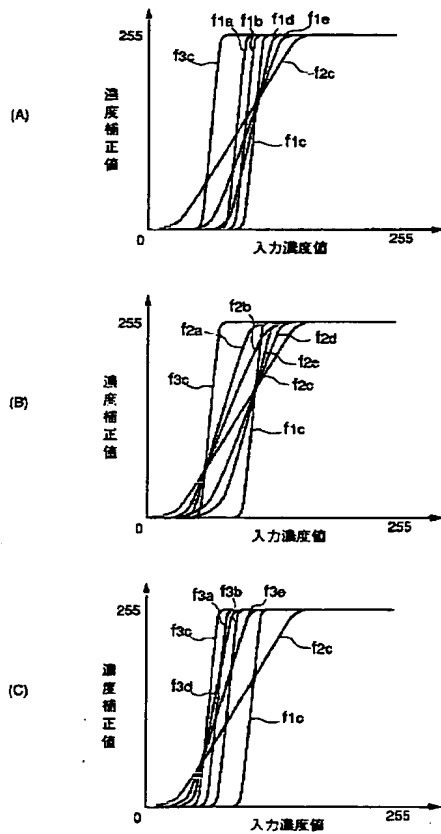
【図16】



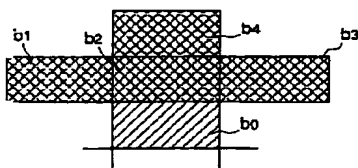
【図6】



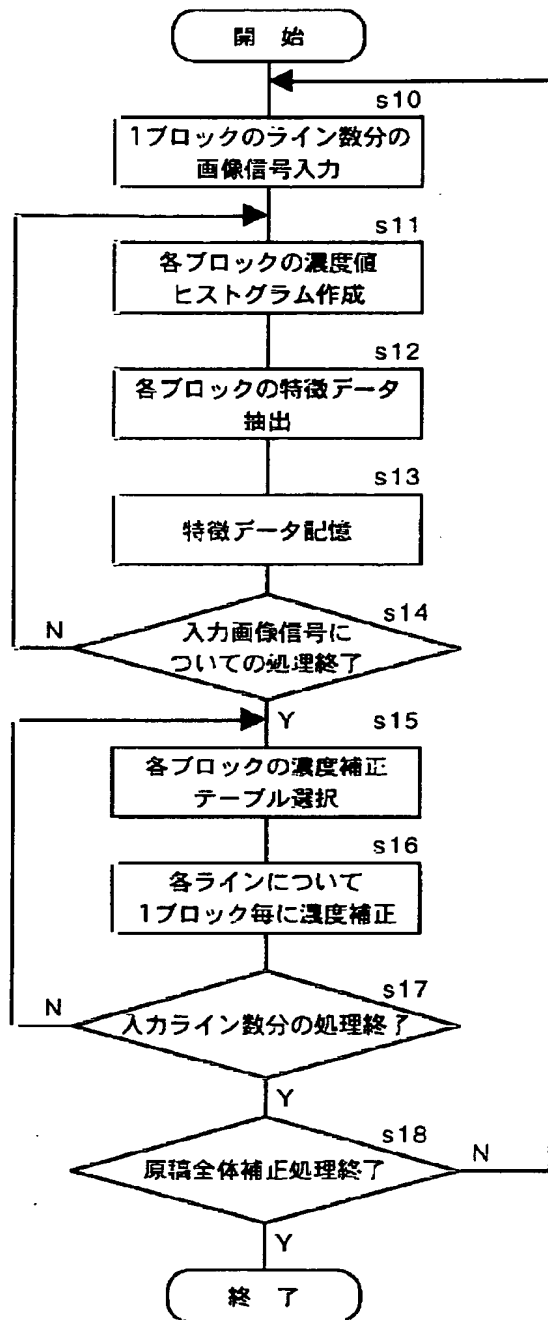
【図8】



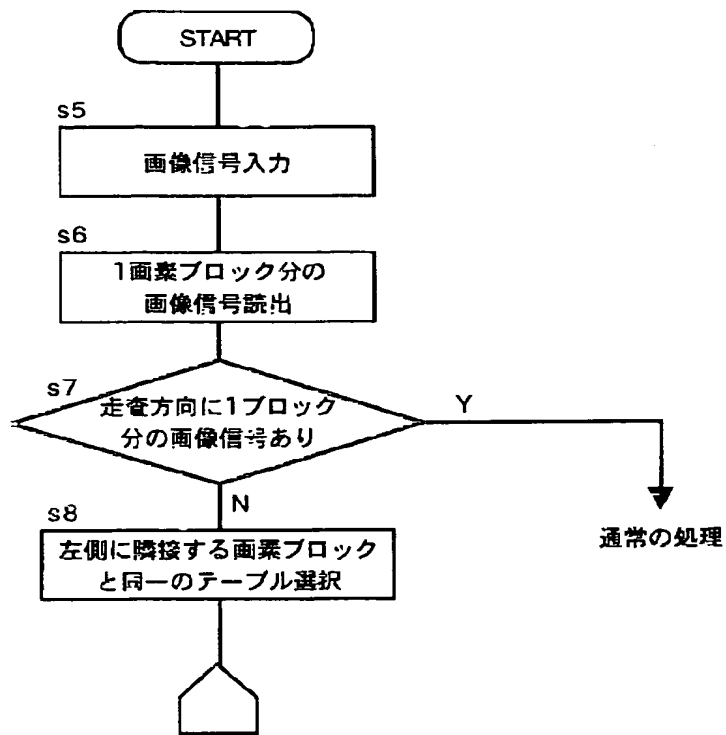
【図17】



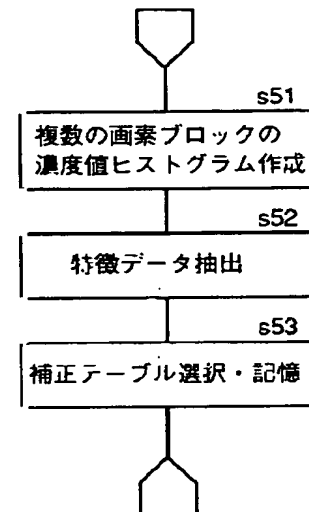
【図7】



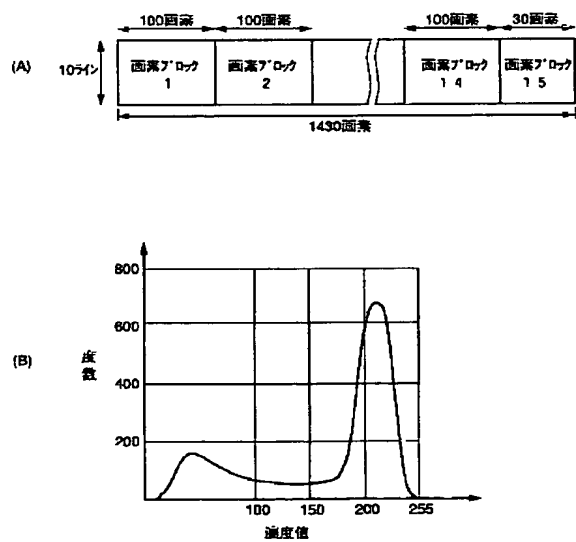
【図9】



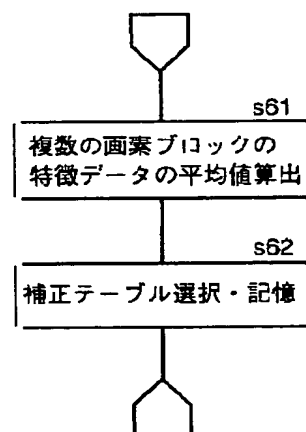
【図18】



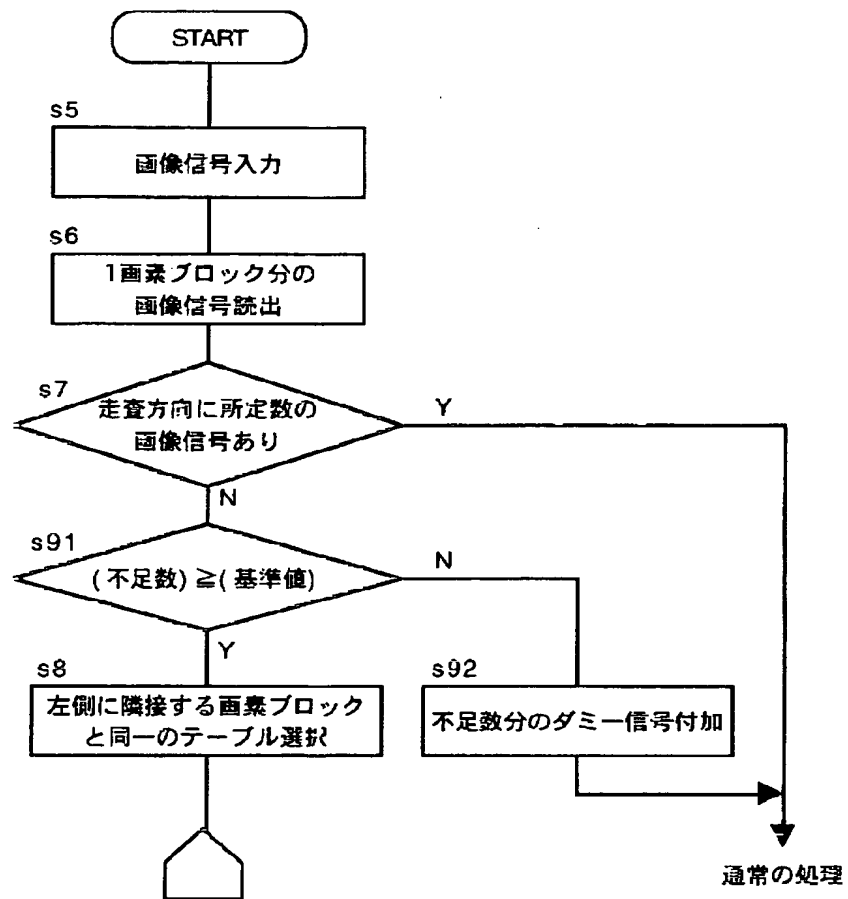
【図10】



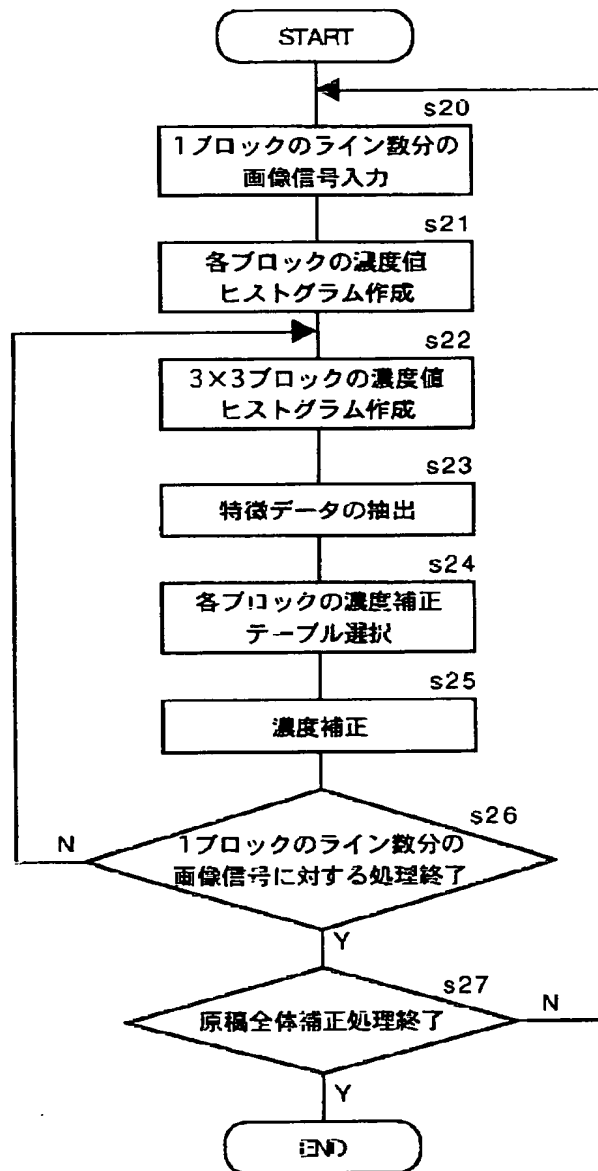
【図19】



【図11】



【図12】



【図15】

